

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
RƠ LE ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP MÁY BIẾN ÁP LỰC –
F90**

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm Rơ le và các tiêu chuẩn liên quan:

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các Tiêu chuẩn quốc tế sau:

- IEC 60255: Measuring Relays and protection equipment: Rơ le đo lường và thiết bị bảo vệ;
- IEC 60255-21-1: Electrical relays - Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment - Section One: Vibration tests (sinusoidal): Rơ le điện – Phần 21: Thử nghiệm dao động, sốc, va đập và địa chấn trên các Rơ le đo lường và thiết bị bảo vệ - Mục 1: Thử rung động (sóng sin)
- IEC 60255-21-2: Electrical relays - Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment - Section Two: Shock and bump tests: Rơ le điện – Phần 21: Thử nghiệm dao động, sốc, va đập và địa chấn trên các Rơ le đo lường và thiết bị bảo vệ - Mục 2: Thử sốc và va đập
- IEC 60255-21-3: Electrical relays - Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment - Section 3: Seismic tests: Rơ le điện – Phần 21: Thử nghiệm dao động, sốc, va đập và địa chấn trên các Rơ le đo lường và thiết bị bảo vệ - Mục 3: Thử địa chấn
- IEC 60255-26: Measuring Relays and protection equipment - Part 26: Electromagnetic compatibility requirements: Rơ le đo lường và thiết bị bảo vệ - Phần 26: Yêu cầu khả năng tương thích điện từ trường;
- IEC 60255-27: Measuring Relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements: Rơ le đo lường và thiết bị bảo vệ - Phần 27: Yêu cầu về an toàn sản phẩm;
- IEEE C37.243-2015: Guide for Application of Digital Line Current Differential Relays Using Digital Communication: Hướng dẫn ứng dụng Rơ le kỹ thuật số bảo vệ so lệch dòng đường dây loại giao tiếp kỹ thuật số;
- IEC 61850: Communication networks and systems for power utility automation: Hệ thống thông tin cho tự động hóa lưới điện;
- IEC 61000-4-2: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test: Tương thích điện từ trường – Phần 4-2: Kỹ thuật thử nghiệm và đo lường: Khả năng chịu đựng thử nghiệm phóng tĩnh điện;
- IEC 61000-4-3: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test: Tương thích điện từ trường – Phần 4-3: Kỹ thuật thử nghiệm và đo lường: Thử nghiệm tần số vô

tuyên bức xạ điện từ trường;

- IEC 61000-4-4: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test: Tương thích điện từ trường – Phần 4-4: Kỹ thuật thử nghiệm và đo lường: Thử nghiệm quá trình chuyển tiếp nhanh bằng điện
- IEC 61000-4-8: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-8: Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity test: Tương thích điện từ trường – Phần 4-8: Kỹ thuật thử nghiệm và đo lường: Thử nghiệm miễn nhiễm từ trường tần số điện
- IEC 61000-4-9: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-9: Testing and measurement techniques - Impulse magnetic field immunity test: Tương thích điện từ trường – Phần 4-9: Kỹ thuật thử nghiệm và đo lường: Thử nghiệm miễn nhiễm xung từ trường
- IEC 61000-4-11: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests: Tương thích điện từ trường – Phần 4-11: Kỹ thuật thử nghiệm và đo lường: Thử nghiệm sụt áp, điện áp gợn sóng và dao động điện áp
- IEC 61000-6-2: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments: Tương thích điện từ trường – Phần 6-2: Yêu cầu chung – Tiêu chuẩn về miễn nhiễm điện từ trường của thiết bị hoạt động trong môi trường công nghiệp.
- IEC 61000-6-4: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments: Tương thích điện từ trường – Phần 6-4: Yêu cầu chung – Tiêu chuẩn về bức xạ điện từ trường của thiết bị hoạt động trong môi trường công nghiệp.
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP Code): Cấp bảo vệ IP vỏ tủ

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

Các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Điều kiện làm việc của thiết bị

Điều kiện lắp đặt, vận hành	: Trong nhà
Nhiệt độ môi trường lớn nhất	: 40°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	: 0°C
Khí hậu	: Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm lớn nhất	: 90%.
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển : Đến 1.500 mét (đối với khu vực Thành phố Đà Lạt). Đến 1.000 mét (đối với các khu vực khác).	

III. Yêu cầu chung:**1 Thiết kế Rơ le:**

- Loại rơ le: Kỹ thuật số.
- Vỏ bảo vệ Rơ le phải có khả năng cách điện, cấp bảo vệ cho mặt trước tối thiểu IP41, chống tác môi trường và chống va đập theo tiêu chuẩn IEC 60255.
- Rơ le được thiết kế, chế tạo theo dạng hộp, phù hợp chuẩn rack 19” để lắp đặt trên mặt tủ điều khiển từ xa máy biến áp (tủ AVR).
- Màn hình hiển thị: Sử dụng loại màn hình tinh thể lỏng (LCD) để hiển thị các thông tin trạng thái cũng như các thông số vận hành. Ngoài ra, Rơ le được trang bị các đèn LED (tối thiểu 14 đèn) có khả năng cài đặt một cách linh hoạt để đưa ra các cảnh báo vận hành.
- Hàng kẹp đầu nối vào/ra: Dạng vít vặn.
- Giao thức truyền tin và cổng giao tiếp:
 - Tối thiểu 01 cổng giao tiếp quang FO và 01 cổng RJ45 hỗ trợ giao thức IEC 61850; và
 - Tối thiểu 01 cổng RS485 hỗ trợ giao thức Modbus RTU.
- Cổng giao tiếp để cấu hình và cài đặt rơ le: \geq 01 cổng RS 232 hoặc USB hoặc RJ45.

2 Đặc tính kỹ thuật chính:

- Rơ le phải có giao thức kết nối với RTU/Gateway của hệ thống SCADA đáp ứng tiêu chuẩn IEC 61850 thông qua cổng quang hoặc RJ45. Rơ le phải có khả năng cấu hình, cài đặt và truy xuất được từ xa các dữ liệu như thông số cài đặt rơ le, dữ liệu sự cố từ hệ thống SCADA. Có mặt khẩu bảo vệ. Đồng bộ thời gian thực theo giao thức SNTP.
- Tần số hoạt động: 50Hz
- Nguồn cung cấp cho Rơ le:

- Điện áp: 110VDC (hoặc 220VDC, phù hợp với nguồn điện tự dùng tại trạm (được quy định cụ thể khi mua sắm).
- Dải điện áp làm việc Rơ le: 90-150VDC hoặc rộng hơn (đối với nguồn 110VDC); 180-250VDC hoặc rộng hơn (đối nguồn 220VDC).
- Đầu vào mạch dòng (Current Input):
 - Số đầu vào: ≥ 02
 - Dòng điện định mức: 1A và 5A
- Đầu vào mạch áp (Voltage Input):
 - Số đầu vào: ≥ 02
 - Điện áp: 110 VAC $\pm 10\%$ hoặc dải rộng hơn.
- Tín hiệu đầu vào số (Binary Input):
 - Số tín hiệu đầu vào: ≥ 28 (đủ cho các mạch chức năng theo thiết kế)
 - Các tín hiệu đầu vào phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm và có khả năng truyền nhận tập tin GOOSE với các thiết bị điện tử (IEDs) trong trạm.
 - Điện áp: 110VDC (hoặc 220VDC, phù hợp với nguồn điện tự dùng tại trạm (được quy định cụ thể khi mua sắm).
- Tín hiệu đầu ra số (Binary Output):
 - Số tín hiệu đầu ra: ≥ 12 (đủ cho các mạch chức năng theo thiết kế)
 - Các tín hiệu đầu ra phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm.
 - Điện áp định mức đầu ra: 110VDC hoặc 220VDC hoặc 250VDC hoặc 250VAC
 - Dòng định mức đầu ra: $\geq 5A$
- Ngõ vào tương tự: Tối thiểu 05 đầu vào tương tự (04 chính và 01 dự phòng) cho chỉ thị nấc phân áp, nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây các phía, đáp ứng phù hợp với loại tín hiệu dòng 0...20mA, 4...20mA hoặc PT100, điện trở.
- Rơ le phải có khả năng tự động kiểm tra và có cảnh báo trong trường hợp rơ le bị hỏng (Self-supervision).
- Rơ le phải có bộ ghi nhận sự kiện (Event Recorder): Tối thiểu 512 sự kiện.
- Các sự kiện, sự cố được lưu trữ vào bộ nhớ bất khả biến (Non-Volatile Memory).

- Có khả năng hiển thị các giá trị cài đặt, giá trị đo lường, thông tin sự cố. Rơ le phải có các nút để điều hướng hiển thị các giá trị này.

3 Chức năng:

- Rơ le phải được tích hợp tối thiểu các chức năng sau:
 - Lựa chọn chế độ Tại chỗ/Từ xa (Local/Remote);
 - Thao tác tăng/giảm nấc OLTC;
 - Lựa chọn chế độ vận hành: độc lập/song song/chính/phụ;
 - Cho phép lựa chọn các nguyên lý điều áp song song: chính/phụ; dòng vòng tối thiểu; trở kháng ngược;
 - Khóa điều áp khi quá dòng, quá áp, kém áp
 - Đo lường dòng điện 3 pha, cân bằng tải
 - Chức năng hiển thị điện áp và nấc OLTC
 - Có cổng truyền thông riêng để kết nối với rơ le điều áp tương ứng cho chức năng điều áp song song.
- Chức năng mở rộng: Hỗ trợ tải Comtrade file qua giao thức IEC 61850.

4 Yêu cầu về bảo mật:

- Rơ le phải có mật khẩu bảo vệ cho mục đích bảo mật dữ liệu và tránh sự thay đổi giá trị cài đặt không mong muốn, tránh thao tác nhầm gây nguy hiểm cho máy biến áp

5 Tài liệu kỹ thuật, phụ kiện kèm theo:

Mỗi Rơ le được cấp kèm các tài liệu và phụ kiện sau:

- Sơ đồ nguyên lý/sơ đồ đấu dây thiết bị;
- Tài liệu hướng dẫn cài đặt, vận hành Rơ le;
- Phần mềm bản quyền và các cáp đấu nối cần thiết cho việc thí nghiệm và cài đặt, cấu hình rơ le thông qua máy tính;
- File cấu hình theo giao thức IEC 61850 đầy đủ, không bị khóa thông tin trên file cấu hình.

6 Kiểm tra, thử nghiệm:

6.1 Kiểm tra, thử nghiệm xuất xưởng:

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản kiểm tra/thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng

6.2 Thử nghiệm điển hình:

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ

ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện chủng loại Rơ le tương đương Rơ le chào thầu để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60255 và các tiêu chuẩn liên quan. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60255 hoặc tiêu chuẩn tương đương phiên bản cập nhật mới nhất, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu tác động của điện từ trường:
 - Phóng tĩnh điện (Electrostatic Discharge): IEC 61000-4-2 hoặc IEC 60255-26
 - Tần số vô tuyến bức xạ điện từ trường (Radiated Radio Frequency Electromagnetic Field): IEC 61000-4-3 hoặc IEC 60255-26
 - Quá trình chuyển tiếp nhanh bằng điện (Electrical Fast Transient): IEC 61000-4-4 hoặc IEC 60255-26
 - Miễn nhiễm từ trường tần số điện (Power Frequency Magnetic Field Immunity): IEC 61000-4-8 hoặc IEC 60255-26
 - Sụt áp, điện áp gợn sóng và dao động điện áp (Voltage Dips, Short Interruptions, Variations and Ripple): IEC 61000-4-11 hoặc IEC 60255-26
 - Khả năng chịu đựng quá điện áp (Surge Withstand): IEC 60255-26
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng các điều kiện môi trường:
 - Môi trường lạnh: IEC 60068-2-1
 - Môi trường nóng khô: IEC 60068-2-2
 - Môi trường nóng ẩm: IEC 60028-2-30
 - Rung động: IEC 60255-21-1; IEC 60255-21-2; IEC 60255-21-3
- Thử nghiệm an toàn:
 - Thử mức cách điện điện môi AC hoặc DC (AC or DC dielectric voltage): IEC 60255-27
 - Xung điện (Impulse voltage): IEC 60255-27
 - Điện trở cách điện (Insulation Resistance): IEC 60255-27
- Thử nghiệm môi trường điện:
 - Mức ổn định nhiệt (Thermal short time): IEC 60255-27

Lưu ý:

- Biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu Rơ le phải được ban hành trước thời điểm Bên mua phát hành hồ sơ mời thầu hoặc hồ sơ yêu cầu.

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thử nghiệm của chính Nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất đáp ứng đầy đủ các yêu cầu như phòng thử nghiệm độc lập đã được nêu ở trên hoặc quá trình thử nghiệm của Nhà sản xuất có sự tham gia giám sát, chứng kiến và ký xác nhận vào biên bản thử nghiệm từ phòng thử nghiệm độc lập đáp ứng yêu cầu trên.

- Yêu cầu đối với biên bản thử nghiệm điển hình nộp kèm hồ sơ dự thầu:

- i) Rơ le được thử nghiệm điển hình phải cùng chủng loại, cùng nhà sản xuất, nước sản xuất với Rơ le chào thầu;
- ii) Thông số kỹ thuật của Rơ le được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc tốt hơn Rơ le chào thầu. Nghĩa là: Các thông số định mức, đầu vào/đầu ra của Rơ le, chức năng bảo vệ,... phải tương đương hoặc tốt hơn với Rơ le chào thầu sẽ được coi là đáp ứng.

- Biên bản thử nghiệm điển hình phải thể hiện đầy đủ, chi tiết các thông tin sau:

- (i.) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thử nghiệm;
- (ii.) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng thử nghiệm, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, kết quả thử nghiệm, vv,...
- (iii.) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của Rơ le được thử nghiệm.

Ngoài ra các hạng mục thử nghiệm nêu trên, Rơ le cũng phải được chứng nhận thử nghiệm IEC61850 cấp độ A (IEC 61850 Certificate Level A) do đơn vị thí nghiệm được công nhận (Accredited independent third-party test center) thuộc hệ thống Utility Communication Architecture (UCA) International User Group cung cấp.

6.3 Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu:

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua sẽ tiến hành kiểm tra hàng hoá và biên bản xuất xưởng thiết bị cung cấp phù hợp với các thông số nêu trong hợp đồng.

7 Yêu cầu khác:

- Rơ le phải là loại chuyên biệt cho chức năng điều áp MBA lực (nghĩa là: Chức năng điều nấc (F90) phải là chức năng chính và sẵn có trên Rơ le). Không chấp nhận việc dùng loại Rơ le có chức năng bảo vệ khác để thực hiện việc lập trình logic hoặc tích hợp thêm chức năng để thực hiện điều áp.
- Rơ le cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết với đầy đủ

các chứng nhận về xuất xứ, chất lượng (CO, CQ) và các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

- Trong quá trình cung cấp Rơ le, Đơn vị cấp hàng phải cung cấp dịch vụ đào tạo hướng dẫn cài đặt, thí nghiệm Rơ le cho cán bộ kỹ thuật của Bên mua.
- Nhà thầu hoặc nhà sản xuất phải khẳng định trong hồ sơ dự thầu/hồ sơ đề xuất là có khả năng cung cấp dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật tính toán chỉnh định, cài đặt, bảo dưỡng, thí nghiệm Rơ le trong thời gian ít nhất 02 năm sau khi hết hạn bảo hành nêu trong hợp đồng cung cấp thiết bị.

IV Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Đặc tính kỹ thuật chung	Đáp ứng phần III – Yêu cầu chung
5	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255 và các tiêu chuẩn liên quan được nêu tại Phần I
6	Yêu cầu về thiết kế Rơ le	
6.1	Loại Rơ le	Kỹ thuật số
6.2	Vỏ bảo vệ Rơ le	Loại vỏ cách điện, cấp bảo vệ cho mặt trước tối thiểu IP41, chống tác động môi trường và chống va đập
6.3	Thiết kế vỏ ngoài	Dạng hộp, phù hợp chuẩn Rack 19” để lắp đặt trên mặt tủ điều khiển từ xa máy biến áp (tủ AVR)
6.4	Màn hình hiển thị	Loại LCD hiển thị thông tin cài đặt và thông số vận hành
6.5	Số đèn LED hiển thị	Tối thiểu 14 đèn, có khả năng cài đặt linh hoạt để đưa ra các cảnh báo tình trạng vận hành
6.6	Hàng kẹp đầu nối vào/ra	Dạng vít vặn
6.7	Giao thức truyền tin	IEC 61850
6.8	Cổng giao tiếp SCADA và giao diện truyền thông:	

TT	Mô tả	Yêu cầu
a)	Tối thiểu 01 cổng giao tiếp quang FO và 01 cổng RJ45 hỗ trợ giao thức IEC 61850	Đáp ứng (Nhà thầu nêu cụ thể)
b)	Tối thiểu 01 cổng RS485 hỗ trợ giao thức Modbus RTU	Đáp ứng (Nhà thầu nêu cụ thể)
6.9	Cổng giao tiếp để cấu hình và cài đặt Rơ le	≥ 01 cổng RS 232 hoặc USB/TC hoặc RJ45 (Nhà thầu nêu cụ thể)
6.10	Phím nhấn mặt trước Rơ le cho cấu hình, cài đặt thông số Rơ le	Có
7	Thông số kỹ thuật	
7.1	Tần số làm việc	50 Hz
7.2	Nguồn cung cấp cho Rơ le	110VDC hoặc 220VDC (phù hợp nguồn tự dùng tại trạm biến áp)
7.3	Dải điện áp làm việc của của Rơ le	+ 90-150VDC hoặc rộng hơn (đối với nguồn 110VDC); + 180-250VDC hoặc rộng hơn (đối với nguồn 220VDC).
7.4	Đầu vào mạch dòng (Current Input)	
a)	Số đầu vào mạch dòng	≥ 02 (Nhà thầu nêu cụ thể)
b)	Dòng điện định mức	1A và 5A
7.5	Đầu vào mạch áp (Voltage Input)	
a)	Số đầu vào mạch áp	≥ 02 (Nhà thầu nêu cụ thể)
b)	Điện áp định mức	110 VAC $\pm 10\%$ hoặc dải rộng hơn
7.6	Tín hiệu đầu vào số (Binary Input)	Các tín hiệu đầu vào số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm và có khả năng truyền nhận tập tin GOOSE với các thiết bị điện tử (IEDs) trong trạm

TT	Mô tả	Yêu cầu
a)	Số tín hiệu đầu vào	≥ 28 (đủ cho các mạch chức năng theo thiết kế) (Nhà thầu nêu cụ thể)
b)	Điện áp	110VDC hoặc 220VDC (phù hợp nguồn tự dùng tại trạm biến áp)
7.7	Tín hiệu đầu ra số (Binary Output)	Các tín hiệu đầu ra số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm
a)	Số tín hiệu đầu ra	≥ 12 (đủ cho các mạch chức năng theo thiết kế) (Nhà thầu nêu cụ thể)
b)	Điện áp định mức đầu ra	110VDC hoặc 220VDC hoặc 250VDC hoặc 250VAC (Nhà thầu nêu cụ thể)
c)	Dòng định mức đầu ra	$\geq 5A$
7.8	Ngõ vào tương tự	Tối thiểu 05 đầu vào tương tự (04 chính và 01 dự phòng) cho chỉ thị nấc phân áp, nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây các phía, đáp ứng phù hợp với loại tín hiệu dòng 0...20mA, 4...20mA hoặc PT100, điện trở
7.9	Rơ le phải có khả năng tự động kiểm tra và có cảnh báo trong trường hợp rơ le bị hỏng (Self-supervision)	Đáp ứng
7.10	Bộ ghi nhận sự kiện (Event Recorder)	Tối thiểu 512 sự kiện (Nhà thầu nêu cụ thể)
7.11	Bộ nhớ bất khả biến (Non-Volatile Memory) để lưu trữ các sự kiện, sự cố,..	Có
7.12	Có khả năng hiển thị các giá trị cài đặt, giá trị đo lường, thông tin sự cố. Rơ le phải có các nút để điều hướng hiển thị các giá trị này	Đáp ứng

TT	Mô tả	Yêu cầu
7.13	Rơ le phải có khả năng cấu hình, cài đặt và truy xuất được từ xa các dữ liệu như thông số cài đặt rơ le, dữ liệu sự cố từ hệ thống SCADA	Đáp ứng
7.14	Đồng bộ thời gian thực	Theo giao thức SNTP
8	Chức năng	Cho phép cấu hình lựa chọn sử dụng hoặc cô lập từng chức năng
8.1	Lựa chọn chế độ Tại chỗ/Từ xa (Local/Remote)	Có
8.2	Thao tác tăng/giảm nấc OLTC	Có
8.3	Lựa chọn chế độ vận hành: độc lập/song song/chính/phụ	Có
8.4	Cho phép lựa chọn các nguyên lý điều áp song song: chính/phụ; dòng vòng tối thiểu; trở kháng ngược	Có
8.5	Khoá điều áp khi quá dòng, quá áp, kém áp	Có
8.6	Đo lường dòng điện 3 pha, cân bằng tải	Có
8.7	Chức năng hiển thị điện áp và nấc OLTC	Có
8.8	Cổng truyền thông riêng để kết nối với rơ le điều áp tương ứng cho chức năng điều áp song song	Có (Nêu rõ loại cổng và số lượng cổng)
9	Chức năng mở rộng	Hỗ trợ tải Comtrade file qua giao thức IEC 61850
10	Yêu cầu về bảo mật	Rơ le phải có mật khẩu bảo vệ cho mục đích bảo mật dữ liệu và tránh sự thay đổi giá trị cài đặt không mong muốn, tránh thao tác nhầm gây nguy hiểm cho máy biến áp

TT	Mô tả	Yêu cầu
11	Tài liệu kỹ thuật và phụ kiện kèm theo: Mỗi Rơ le được cấp kèm các tài liệu và phụ kiện sau:	
	-Sơ đồ nguyên lý/sơ đồ đấu dây thiết bị	Đáp ứng
	-Tài liệu hướng dẫn cài đặt, vận hành Rơ le	Đáp ứng
	-Phần mềm bản quyền và các cáp đấu nối cần thiết cho việc thí nghiệm và cài đặt, cấu hình rơ le thông qua máy tính	Đáp ứng
	-File cấu hình theo giao thức IEC61850 đầy đủ, không bị khóa thông tin trên file cấu hình	Đáp ứng
12	Kiểm tra, thử nghiệm	
12.1	Kiểm tra, thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Phần III -Mục 6.1
12.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Phần III -Mục 6.2
12.3	Thử nghiệm nghiệm thu	Theo yêu cầu tại Phần III -Mục 6.3
13	Điều kiện vận hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II
14	Kích thước (HxWxD) (mm)	Phù hợp lắp đặt tại tủ AVR của MBA (Nêu cụ thể)
15	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001: 2015 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
16	Đào tạo hướng dẫn cài đặt, thí nghiệm Rơ le cho cán bộ kỹ thuật của Bên mua	Đáp ứng
17	Dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật sau khi hết hạn bảo hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục 7

TT	Mô tả	Yêu cầu
18	Rơ le phải là loại chuyên biệt cho chức năng điều áp MBA lực (nghĩa là: Chức năng điều nấc (F90) phải là chức năng chính và sẵn có trên Rơ le). Không chấp nhận việc dùng loại Rơ le có chức năng bảo vệ khác để thực hiện việc lập trình logic hoặc tích hợp thêm chức năng để thực hiện điều áp	Đáp ứng

**TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT
RƠ LE ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP MÁY BIẾN ÁP LỰC –
F90**

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Đặc tính kỹ thuật chung	Đáp ứng phần III – Yêu cầu chung – Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255 và các tiêu chuẩn liên quan được nêu tại Phần I– Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Yêu cầu về thiết kế Rơ le				
6.1	Loại Rơ le	Kỹ thuật số	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6.2	Vỏ bảo vệ Rơ le	Loại vỏ cách điện, cấp bảo vệ cho mặt trước tối thiểu IP41, chống tác động môi trường và chống va đập	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6.3	Thiết kế vỏ ngoài	Dạng hộp, phù hợp chuẩn Rack 19” để lắp đặt trên mặt tủ điều khiển từ xa máy biến áp (tủ AVR)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6.4	Màn hình hiển thị	Loại LCD hiển thị thông tin cài đặt và thông số vận hành	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
6.5	Số đèn LED hiển thị	Tối thiểu 14 đèn, có khả năng cài đặt linh hoạt để đưa ra các cảnh báo tình trạng vận hành	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6.6	Hàng kẹp đầu nối vào/ra	Dạng vít vặn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6.7	Giao thức truyền tin	IEC 61850	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6.8	Cổng giao tiếp SCADA và giao diện truyền thông:				
a)	Tối thiểu 01 cổng giao tiếp quang FO và 01 cổng RJ45 hỗ trợ giao thức IEC 61850	Đáp ứng (Nhà thầu nêu cụ thể)	Nêu rõ và đáp ứng yêu cầu		Không nêu rõ hoặc không đáp ứng yêu cầu
b)	Tối thiểu 01 cổng RS485 hỗ trợ giao thức Modbus RTU	Đáp ứng (Nhà thầu nêu cụ thể)	Nêu rõ và đáp ứng yêu cầu		Không nêu rõ hoặc không đáp ứng yêu cầu
6.9	Cổng giao tiếp để cấu hình và cài đặt Rơ le	≥ 01 cổng RS 232 hoặc USB/TC hoặc RJ45 (Nhà thầu nêu cụ thể)	Nêu rõ và đáp ứng yêu cầu		Không nêu rõ hoặc không đáp ứng yêu cầu
6.10	Phím nhấn mặt trước Rơ le cho cấu hình, cài đặt thông số Rơ le	Có	Có		Không
7	Thông số kỹ thuật				

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
7.1	Tần số làm việc	50 Hz	50Hz		Khác 50Hz
7.2	Nguồn cung cấp cho Rơ le	110VDC hoặc 220VDC (phù hợp nguồn tự dùng tại trạm biến áp)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7.3	Dải điện áp làm việc của của Rơ le	+ 90-150VDC hoặc rộng hơn (đối với nguồn 110VDC); + 180-250VDC hoặc rộng hơn (đối nguồn 220VDC).	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7.4	Đầu vào mạch dòng (Current Input)				
a)	Số đầu vào mạch dòng	≥ 02 (Nhà thầu nêu cụ thể)	≥ 02		< 02
b)	Dòng điện định mức	1A và 5A	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7.5	Đầu vào mạch áp (Voltage Input)				
a)	Số đầu vào mạch áp	≥ 02 (Nhà thầu nêu cụ thể)	≥ 02		< 02
b)	Điện áp định mức	110 VAC \pm 10% hoặc dải rộng hơn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7.6	Tín hiệu đầu vào số (Binary Input)	Các tín hiệu đầu vào số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm và có khả năng truyền nhận tập tin GOOSE với các thiết bị điện tử (IEDs) trong trạm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
a)	Số tín hiệu đầu vào	≥ 28 (đủ cho các mạch chức năng theo thiết kế) (Nhà thầu nêu cụ thể)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
b)	Điện áp	110VDC hoặc 220VDC (phù hợp nguồn tự dùng tại trạm biến áp)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7.7	Tín hiệu đầu ra số (Binary Output)	Các tín hiệu đầu vào số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
a)	Số tín hiệu đầu ra	≥ 12 (đủ cho các mạch chức năng theo thiết kế) (Nhà thầu nêu cụ thể)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
b)	Điện áp định mức đầu ra	110VDC hoặc 220VDC hoặc 250VDC hoặc 250VAC (Nhà thầu nêu cụ thể)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
c)	Dòng định mức đầu ra	$\geq 5A$	$\geq 5A$		$< 5A$
7.8	Ngõ vào tương tự	Tối thiểu 05 đầu vào tương tự (04 chính và 01 dự phòng) cho chỉ thị nấc phân áp, nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây các phía, đáp ứng phù hợp với loại tín hiệu dòng 0...20mA, 4...20mA hoặc PT100, điện trở	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
7.9	Rơ le phải có khả năng tự động kiểm tra và có cảnh báo trong trường hợp rơ le bị hỏng (Self-supervision)	Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng
7.10	Bộ ghi nhận sự kiện (Event Recorder)	Tối thiểu 512 sự kiện (Nhà thầu nêu cụ thể)	≥ 512 sự kiện		< 512 sự kiện
7.11	Bộ nhớ bất khả biến (Non-Volatile Memory) để lưu trữ các sự kiện, sự cố,..	Có	Có		Không
7.12	Có khả năng hiển thị các giá trị cài đặt, giá trị đo lường, thông tin sự cố. Rơ le phải có các nút để điều hướng hiển thị các giá trị này	Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng
7.13	Rơ le phải có khả năng cấu hình, cài đặt và truy xuất được từ xa các dữ liệu như thông số cài đặt rơ le, dữ liệu sự cố từ hệ thống SCADA	Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng
7.14	Đồng bộ thời gian thực	Theo giao thức SNTP	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Chức năng	Cho phép cấu hình lựa chọn sử dụng hoặc cô lập từng chức năng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
8.1	Lựa chọn chế độ Tại chỗ/Từ xa (Local/Remote)	Có	Có		Không
8.2	Thao tác tăng/giảm nấc OLTC	Có	Có		Không
8.3	Lựa chọn chế độ vận hành: độc lập/song song/chính/phụ	Có	Có		Không
8.4	Cho phép lựa chọn các nguyên lý điều áp song song: chính/phụ; dòng vòng tối thiểu; trở kháng ngược	Có	Có		Không
8.5	Khoá điều áp khi quá dòng, quá áp, kém áp	Có	Có		Không
8.6	Đo lường dòng điện 3 pha, cân bằng tải	Có	Có		Không
8.7	Chức năng hiển thị điện áp và nấc OLTC	Có	Có		Không
8.8	Cổng truyền thông riêng để kết nối với rơ le điều áp tương ứng cho chức năng điều áp song song	Có (Nêu rõ loại cổng và số lượng cổng)	Có và nêu rõ		Không có hoặc không nêu rõ
9	Chức năng mở rộng	Hỗ trợ tải Comtrade file qua giao thức IEC 61850	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
10	Yêu cầu về bảo mật	Rơ le phải có mật khẩu bảo vệ cho mục đích bảo mật dữ liệu và tránh sự thay đổi giá trị cài đặt không mong muốn, tránh thao tác nhằm gây nguy hiểm cho máy biến áp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Tài liệu kỹ thuật và phụ kiện kèm theo: Mỗi Rơ le được cấp kèm các tài liệu và phụ kiện sau:				
	-Sơ đồ nguyên lý/sơ đồ đấu dây thiết bị	Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng
	-Tài liệu hướng dẫn cài đặt, vận hành Rơ le	Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng
	-Phần mềm bản quyền và các cáp đấu nối cần thiết cho việc thí nghiệm và cài đặt, cấu hình rơ le thông qua máy tính	Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng
	-File cấu hình theo giao thức IEC61850 đầy đủ, không bị khóa thông tin trên file cấu hình	Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng
12	Kiểm tra, thử nghiệm				

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
12.1	Kiểm tra, thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Phần III -Mục 6.1 – Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12.2	Thử nghiệm điện hình	Theo yêu cầu tại Phần III -Mục 6.2– Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12.3	Thử nghiệm nghiệm thu	Theo yêu cầu tại Phần III -Mục 6.3– Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Điều kiện vận hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II– Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Kích thước (HxWxD) (mm)	Phù hợp lắp đặt tại tủ AVR của MBA (Nêu cụ thể)	Nêu cụ thể và đáp ứng yêu cầu		Không nêu cụ thể hoặc không đáp ứng yêu cầu
15	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001: 2015 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)	ISO 9001	Tiêu chuẩn tương đương	Không có ISO 9001 hoặc tiêu chuẩn tương đương
16	Đào tạo hướng dẫn cài đặt, thí nghiệm Rơ le cho cán bộ kỹ thuật của Bên mua	Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng
17	Dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật sau khi hết hạn bảo hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục 7 -Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
18	Rơ le phải là loại chuyên biệt cho chức năng điều áp MBA lực (nghĩa là: Chức năng điều nấc (F90) phải là chức năng chính và sẵn có trên Rơ le). Không chấp nhận việc dùng loại Rơ le có chức năng bảo vệ khác để thực hiện việc lập trình logic hoặc tích hợp thêm chức năng để thực hiện điều áp	Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng